

# Антигены



**РАБОТУ ВЫПОЛНИЛИ  
СТУДЕНТКИ 1 КУРСА  
МЕДИЦИНСКОГО ФАКУЛЬТЕТА  
ГРУППА М-33-2-16  
ОРЛОВА АНАСТАСИЯ СЕМЕНОВНА  
ЕФРЕМОВА КАРИНА АЛЕКСЕЕВНА**



- Имму́нный отве́т – это сложная многокомпонентная, кооперативная реакция иммунной системы организма, индуцированная антигеном и направленная на его элиминацию. Явление иммунного ответа лежит в основе иммунитета.
- Имму́нный отве́т зависит от:
- антигена – свойства, состав, молекулярная масса, доза, кратность попадания, длительность контакта);
- состояния организма (иммунологическая реактивность);
- условий внешней среды.



- Антиген – это инициатор и движущая сила всех реакций приобретенного иммунитета. Иммунная система возникла для распознавания и разрушения чужеродных агентов, а также устранения источника их образования – бактерий, инфицированных вирусом клеток и т.п. Когда антиген элиминирован, иммунный ответ прекращается.
- Антигены – вещества различного происхождения, несущие признаки генетической чужеродности и вызывающие развитие иммунных реакций (гуморальных, клеточных, состояние иммунной толерантности, индуцирование иммунной памяти).



- Иммуногенность – способность антигена индуцировать в организме иммунный ответ.
- Антигенность – способность антигена взаимодействовать только с гомологичными антителами и лимфоцитами определенного клона.
- Специфичность – структурные особенности, отличающие один антиген от другого.



- Иммуногены или полные антигены – это вещества, вызывающие полноценный иммунный ответ и обладающие свойствами: иммуногенностью, антигенностью и специфичностью.



- Гаптены – неполные антигены, относительно простые вещества, способные участвовать в иммунологических взаимодействиях, но не способные самостоятельно индуцировать иммунный ответ. Гаптены обладают свойствами антигенности и специфичностью, но не обладают иммуногенностью.



- Толерогены – антигены, способные подавлять иммунные реакции с развитием специфической неспособности отвечать на них.
- Антигены – химические вещества, свободные, либо входящие в состав клеток, способные индуцировать иммунный ответ организма.



- **Свойства антигенов:**
- способны вызывать иммунный ответ;
- способны к специфическому взаимодействию с различными молекулами и клетками (эритроцитами и т. д.).
- Если реализованы оба указанных свойства, то такой антиген называют полноценным, если реализовано только второе свойство, то такой антиген называют неполноценным или гаптеном.
- Гаптен может быть фиксирован на специальные носители – адьюванты. Механизм действия адьювантов:
- создают депо антигенов;
- укрупняют молекулу;
- активируют лимфоидную ткань.



- Классификация антигенов:

- по чужеродности

ксеноантигены (гетеро–) – не принадлежат особям данного вида;

аллоантигены (гомо–) – принадлежат особям данного вида;

аутоантигены – собственные антигены, например «забарьерные» клетки – сперматозоиды, клетки мозга; собственные клетки с иммунной активностью;



- по типу вызываемого иммунного ответа  
иммуногены;  
аллергены;  
толерогены;  
трансплантационные антигены;



● по связи с вилочковой железой ( тимусом)

T– зависимые;

T– независимые.



- по локализации в микроорганизме

О – антигены – липополисахариды (ЛПС) клеточной стенки, термостабильные, высокоактивные, многообразны у разных микроорганизмов и даже у одного и того же;

Н – антиген – жгутиковый белок, термолабильный, достаточно активный, также разнообразен;

К – антигены – капсульные гликопротеиды, иммуногенность зависит от химической природы;

фимбриальные антигены;

протоплазматические антигены;

экзоаллергены;



- по специфичности для микроорганизма – носителя
  - видовые – у всех особей вида;
  - типовые – варианты, у варов;
  - групповые – общие для микроорганизмов разных видов и родов;
  - стадийные – появляются на определенных стадиях развития;
  - штаммоспецифичные.

# Классификация антигенов

(по признаку генетической чужеродности)

Тип антигенов	Примеры	Роль в развитии заболевания
<b>1. Аутоантигены</b>	Органоспецифические антигены (щитовидная железа хрусталик)	Аутоиммунные болезни (тиреоидит)
<b>2. Идиотипы</b>	Специфические антигены антител, синтезированных данным клоном	Регуляция синтеза антител
<b>3. Аллоантигены (изоантигены)</b>	Антигены гистосовместимости, группы крови	Реакции трансплантационного иммунитета, гемолитическая болезнь новорожденных
<b>4. Эндогенные ксеногенные антигены</b>	Почечные и сердечные антигены, перекрестно реагирующие с антигенами В-гемолитические стрептококки	Роль в патогенезе аутоиммунных заболеваний (гломерулонефрит, коллагенозы)
<b>5. Антигены различного происхождения</b>	Микробы, пища, пыльца, пыль, лекарства и др.	Инфекционные и аллергические заболевания



## ГЛАВА 10. Антигены и иммунная система человека

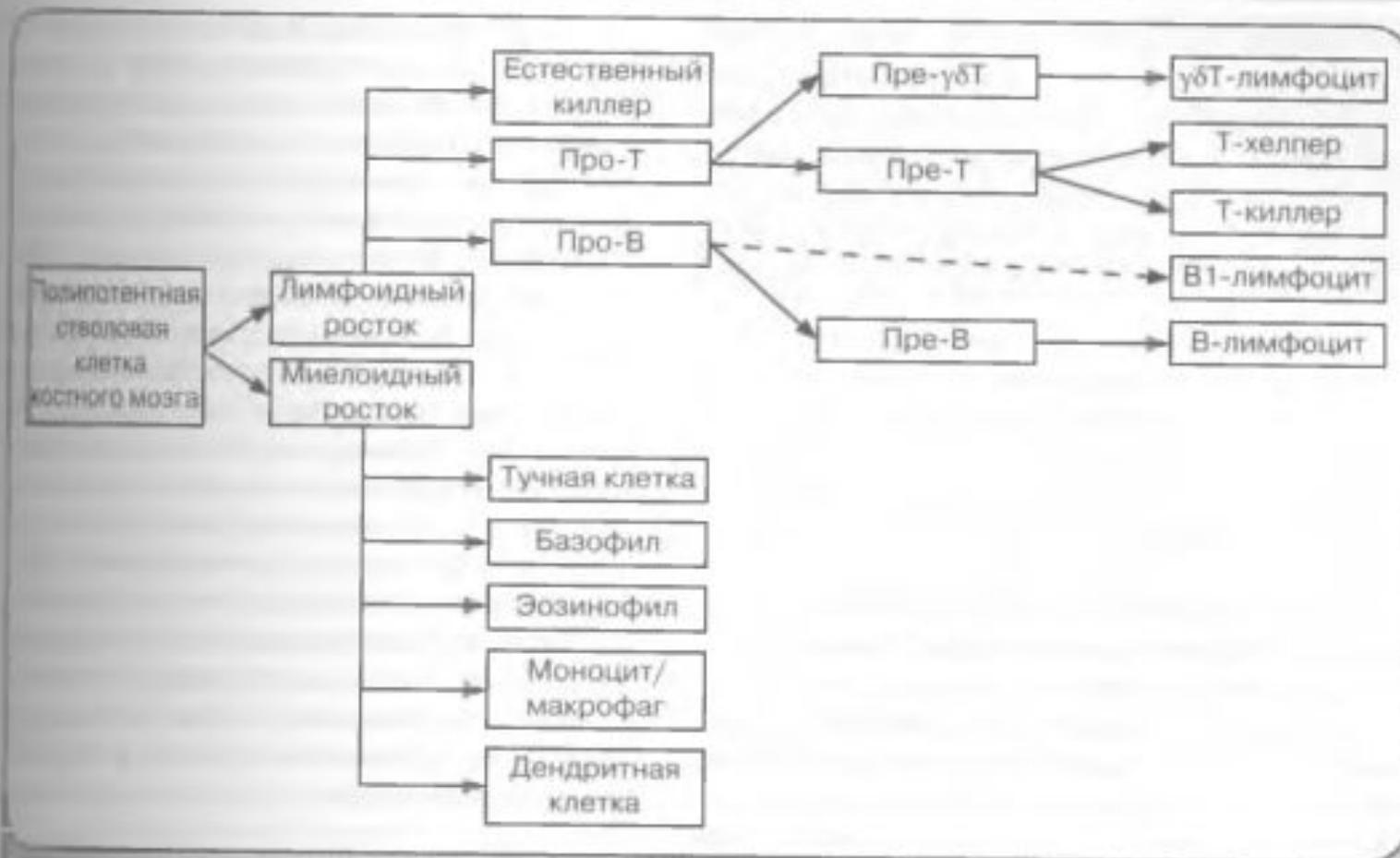


Рис. 10.4. Схема иммуногенеза (пояснения в тексте)

Таблица 10.1. Основные CD-маркеры клеток, участвующих в иммунном ответе

CD-маркер	Тип клетки	Функция
CD1	T-лимфоцит	Молекула МНС I класса, связанная с $\beta$ -микроглобулином, участвует в представлении антигена
CD2	T-лимфоцит	Осуществляет адгезию цитотоксических T-лимфоцитов к клеткам-мишеням, T-лимфоцитов к эндотелию, тимоцитов к тимическим эпителиальным клеткам
CD3	T-лимфоцит	Молекулы, ассоциированные с рецептором T-лимфоцитов. Участвуют в проведении сигнала от рецептора путем активации цитоплазматической тирозинкиназы. Маркер абсолютного большинства всех зрелых T-лимфоцитов
CD4	T-лимфоцит	Маркер T-хелперов Ко-рецептор для T-клеточного рецептора
CD5	T- и B-лимфоцит	Маркер B1-лимфоцитов
CD8	T-лимфоцит	Маркер цитотоксических T-лимфоцитов Ко-рецептор для T-клеточного рецептора
CD11d	Лейкоциты	$\alpha D$ субъединица интегрина $\alpha$ , связанная с CD18
CD14	Моноциты	Рецептор для ЛПС
CD16	Естественный киллер	Участвуют в антителозависимой клеточно-опосредованной цитотоксичности Является Fc-рецептором
CD18	Лейкоциты	Интегрин $\beta$ , вовлекаемый в процесс взаимодействия между клетками и клеток с матриксом
CD19	B-лимфоцит	Ко-рецептор для B-клеточного иммунорецептора
CD20	B-лимфоцит	Регулирует активацию B-клеток, формируя кальциевые каналы
CD21	Зрелые B-лимфоциты	Ко-рецептор для B-клеточного иммунорецептора Рецептор для C3d компонента комплемента и вируса Эпштейна—Барр
CD22	B-лимфоцит	Маркер зрелых B-лимфоцитов Осуществляет адгезию B-клеток к эритроцитам, T-клеткам, моноцитам и нейтрофилам
CD25	T-лимфоцит	Маркер активированного лимфоцита Рецептор для ИЛ-2
CD28	T-лимфоцит	Рецептор T-хелпера для взаимодействия с костимулирующим фактором (CD80/86) АПК

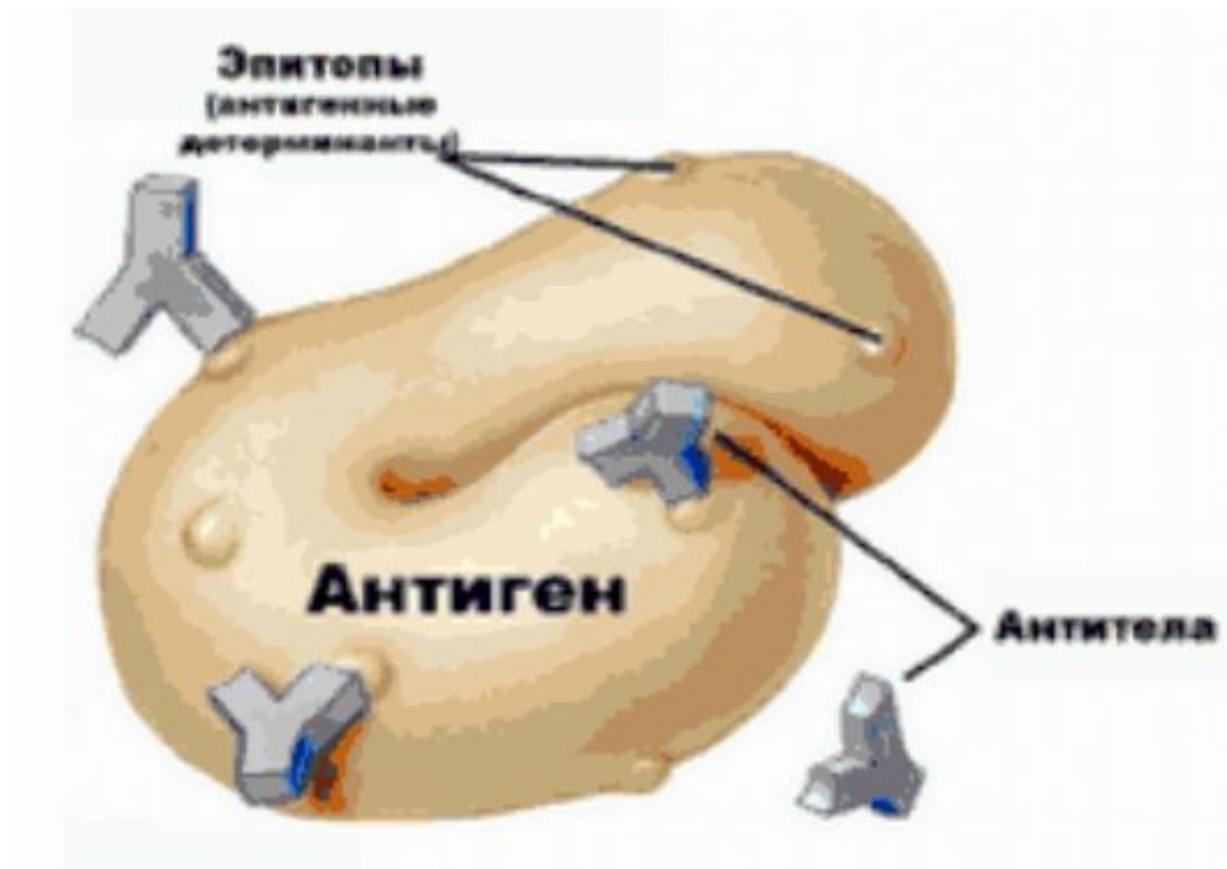
ГЛАВА 10. Антигены и иммунная система человека

CD-маркер	Тип клетки	Функция
CD30	Активированные Т- и В-лимфоциты, естественный киллер и моноциты	Усиливает пролиферацию Т- и В-клеток после связывания с лигандом
CD40	В-лимфоцит	Участвует в В-клеточной активации, пролиферации и дифференцировке после связывания CD40-лиганда
CD56	Естественный киллер	Активация цитотоксичности и цитокиновой продукции
CD64	Моноциты, макрофаги	Высокоаффинный рецептор для IgG (IgG3>IgG1>IgG4>>>IgG2)
CD94	Естественный киллер	Ингибция/активация цитотоксичности естественных киллеров
CD95	Разные клетки	Маркер апоптоза клетки

Таблица 10.7. Характеристики основных цитокинов

Цитокин	Размер молекулы (аминокислотных остатков)	Клетка-продукцент	Рецептор	Биологический эффект
ИЛ-1 (β)	153	Макрофаг	CD121	Локальный эффект: Активация Т-лимфоцитов и макрофагов Системный эффект: Развитие симптомов септического шока (лихорадка и пр.)
ИЛ-2	133	Активированный Т1-хелпер	CD25, 122, 132	Потенцирует выживание клеток Стимулирует пролиферацию Т-, В-лимфоцитов и естественных киллеров
ИЛ-3	133	Т-лимфоцит	CD123	Мультиколониестимулирующий фактор Направляет дифференцировку Т0-хелпера в сторону Т2-клетки
ИЛ-4	129	Т-лимфоцит, естественный киллер, тучная клетка	CD124, 132	Активация В-лимфоцитов Переключение синтеза иммуноглобулинов на класс Е Противовоспалительное действие
ИЛ-5	115	Т2-хелпер, тучная клетка	CD125	Активирует эозинофилы Стимулирует синтез иммуноглобулина класса Е
ИЛ-6	184	Т-лимфоцит, макрофаг	CD126, 130	Локальный эффект: Стимуляция пролиферации и дифференцировки Т- и В-лимфоцитов Усиление биосинтеза иммуноглобулина класса А Системный эффект: Индукция лихорадки Стимуляция биосинтеза в печени белков острой фазы
ИЛ-7	152	Клетки костного мозга, γδТ-лимфоцит	CD127, 132	Поддерживает размножение преТ-, преВ- и γδТ-лимфоцитов
ИЛ-9	125	Т2-хелпер	CD132	Активация тучных клеток Стимулирует переключение синтеза иммуноглобулинов на класс G4
ИЛ-10	160	Т2-хелпер, макрофаг, В-лимфоцит	IL-10R	Мощный ингибитор активности макрофага и Т-киллера

Цитокин	Размер молекулы (аминокислотных остатков)	Клетка-продукцент	Рецептор	Биологический эффект
ИЛ-11	178	Фибробласт	CD130	Синергист ИЛ-3 Направляет дифференцировку Т0-хелпера в сторону Т1-клетки
ИЛ-12	503	Макрофаг, В-лимфоцит	CD132	Стимулирует созревание Т-киллеров Активирует естественные киллеры
ИЛ-13	132	Т2-хелпер	CD132	Направляет дифференцировку Т0-хелпера в сторону Т2-клетки Активация В-лимфоцитов Стимулирует переключение синтеза иммуноглобулинов на класс Е Противовоспалительное действие
ИЛ-15	114	Т-лимфоцит	CD122, 132	Стимулирует пролиферацию Т-лимфоцитов и естественных киллеров
ИЛ-16	130	Т-лимфоцит, тучная клетка, эозинофил	CD4	Хемоаттрактант для Т-хелперов, моноцитов, эозинофилов Блокирует апоптоз в Т-лимфоцитах
ИЛ-17	150	CD4+ Т-лимфоциты иммунологической памяти	IL-17R	Стимулирует эпителиальные, эндотелиальные клетки и фибробласты к продукции цитокинов
ИЛ-18	157	Активированный макрофаг	IL-18Rr (гомолог CD121)	Индукция синтеза γ-ИФН Т-лимфоцитами и естественными киллерами
γ-ИФН	143	Т1-хелпер, Т-киллер, естественный киллер	CD119	Активирует макрофаг и естественный киллер Индукция экспрессии на клетках МНС I и II классов Потенцирует образование Т1-хелпера Стимулирует в В-лимфоцитах переключение биосинтеза изотипов иммуноглобулинов Обладает противовирусным действием
ГМ-КСФ	127	Т-лимфоцит, макрофаг	CD116	Поддержка роста миелопоэза в костном мозге
β-ТФР	112	Активированные Т-лимфоциты и моноциты	β-TGFR	Мощный иммуносупрессор: ингибирует активность Т-киллеров, макрофагов и гранулоцитов Стимулирует пролиферацию лимфоцитов Стимулирует ангиогенез
ФНО-α	157	Активированные макрофаг, нейтрофил, естественный киллер и тучная клетка	CD120	Локальный эффект: Создает очаг местного воспаления в покровных тканях при инфицировании Активирует биосинтез ИЛ-1, -6 Стимулирует синтез белков острой фазы Системный эффект: Индуцирует симптомы септического шока (лихорадка, коллапс, синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания и др.)
МИФ	115	Т-лимфоцит	MIF-R	Тормозит миграцию моноцитов из очага воспаления Стимулирует дифференцировку моноцита в макрофаг Активирует макрофаг



# Используемая литература.



- 1. Иммунология и аллергология
- Под редакцией А.А.Воробьева, А.С.Быкова, А.В. Караулова
- 2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология
- Под редакцией академика РАМН А.А.Воробьева
-